

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06070898
PUBLICATION DATE : 15-03-94

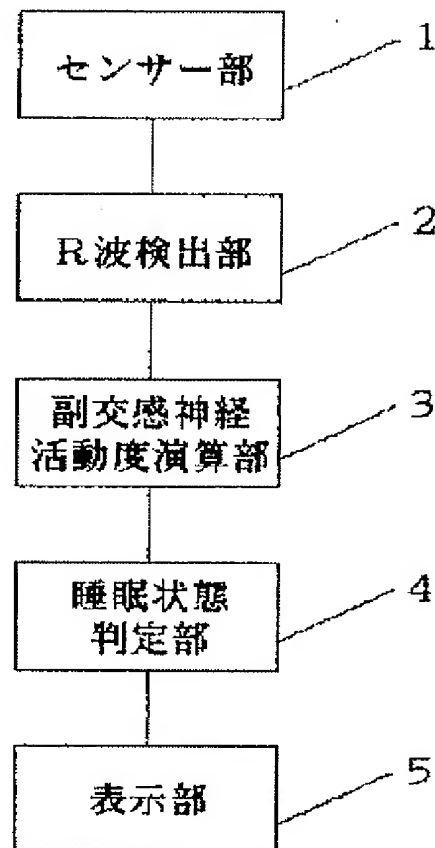
APPLICATION DATE : 26-08-92
APPLICATION NUMBER : 04227596

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD;

INVENTOR : YOSHIDA KOICHI;

INT.CL. : A61B 5/0452

TITLE : DEVICE FOR MONITORING SLEEPING
STATE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide the device for monitoring the sleeping state detecting an electrocardiogram, calculating the degree of activity of the parasympathetic nervous system by a power spectrum obtained through the spectrum analysis of time series data with R-R interval of a heartbeat and accurately monitoring the change of the sleeping state.

CONSTITUTION: The device is provided with an R wave detection section 2 detecting the R wave of the heartbeat from the electrocardiogram detected by a sensor section 1 and a section 3 calculating the degree of the parasympathetic nervous system activity from the power spectrum of the time series data between R waves. Based on the output signal from the section 3, the sleeping state of a living body is discriminated. Thus, the measurement is simplified and the deterioration state of the consciousness can be grasped more accurately comparing with the measurement of the sleeping state based on the change of heartbeats, resulting in discriminating the sleeping state with high accuracy.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-70898

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 3 月 15 日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 5/0452		8119-4C	A 6 1 B 5/04	3 1 2 U

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-227596

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 8 月 26 日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社
大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 井邊 浩行

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工
株式会社内

(72) 発明者 北堂 真子

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工
株式会社内

(72) 発明者 吉田 光一

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 倉田 政彦

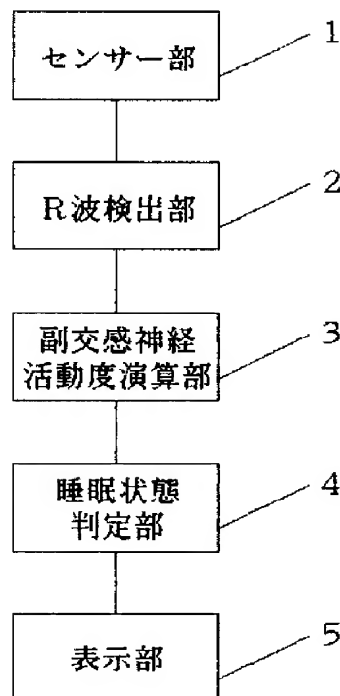
(54) 【発明の名称】 睡眠状態モニター装置

(57) 【要約】

【目的】心電を検出し、心拍のR-R間隔の時系列データをスペクトル解析することによって得られるパワースペクトルより副交感神経系の活動度を演算し、睡眠状態の変化を高精度でモニターする睡眠状態モニター装置を提供する。

【構成】センサー部 1 により検出された心電からR波検出部 2 により心拍のR波を検出し、R波とR波の間隔の時系列データのパワースペクトルから副交感神経系の活動度を検出する副交感神経活動度演算部 3 を設け、この副交感神経活動度演算部 3 からの出力信号に基づいて生体の睡眠状態を判定するように構成した。

【効果】計測が簡易であり、心拍数の変化を見て睡眠状態を判定する場合に比べて、意識の低下状態をより精度高く知ることができ、高精度で睡眠状態を判定することができるという効果がある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体の心電を検出することのできるセンサー部と、検出された心電から心拍のR波を検出するR波検出部と、R波とR波の間隔であるR-R間隔を演算し、そのR-R間隔の時系列データをスペクトル解析して0.3Hz付近のパワースペクトルの面積を演算する副交感神経活動度演算部と、前記副交感神経活動度演算部からの出力信号より睡眠状態を判定する睡眠状態判定部と、その判定結果を表示する表示部から構成されることを特徴とする睡眠状態モニター装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、心電のR-R間隔に基づいて生体の睡眠状態をモニターできるようにした睡眠状態モニター装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】人間の睡眠状態は一晚を通じて一様ではなく、ノンレム睡眠期とレム睡眠期とが交互に周期的に数回出現し、その周期が100分程度(80~120分)であることが知られている。各サイクルでは、ノンレム睡眠期において浅い睡眠状態から深い睡眠状態へと睡眠状態が次第に移行し、しばらく深い睡眠状態が持続した後、再び浅い睡眠状態となり、その後、レム睡眠期が出現するという変化が一般的である。

【0003】睡眠の状態変化を検出するには、脳波や眼球運動、筋電などを含む睡眠ポリグラフを用いればよいが、装置が大規模であり、研究室や病院などの計測設備を備えた場所でしか利用できないため、睡眠ポリグラフに代わる簡易に計測できる手段によって、睡眠状態を精度良く検出することが望まれている。そこで、比較的検出が容易な睡眠中の心拍数(脈拍数)に着目し、その変化から睡眠状態を検出することが考えられている。すなわち、心拍数(脈拍数)は睡眠が深くなるにつれて減少し、レム睡眠期には自律神経の活動状態に乱れが生じるため心拍数は著しく変動し、多くの場合に増加傾向が見られ、また、朝方になって覚醒時期が近づくにつれて増加する傾向があるため、睡眠状態を判定することが可能となるのである。一方、心電のR波とR波の間隔(R-R間隔)の時系列データをスペクトル解析すると、0.3Hz付近が呼吸性変動を、0.1Hz付近が血圧性変動を示し、前者は自律神経系の副交感神経の活動状態を、後者は交感神経と副交感神経の両方の活動状態を反映しており、自律神経系の交感神経と副交感神経のそれぞれの活動状態が推定できることが知られている。

【0004】このような知見に基づいて、血圧性変動だけをみて覚醒期より入眠期までの覚醒度判定を行う装置が考案されている(特開平1-131648公報)。また、レム睡眠期を検出するようにした従来例としては、特開昭63-283623号公報や特開63-205592号公報に開示されているように、脈拍数の増減を指

標とするものがある。また、脈拍数の時間的変動を指標とする睡眠状態判定装置が提案されている。さらに、入眠時期を検出する従来例としては、特開昭63-182673号公報に開示されているように、就床以降の脈拍数の増減を指標とするものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述のような従来の睡眠状態判定装置は、実際の睡眠状態の変化との一致率に個人差が大きく、睡眠ポリグラフと比較して精度がかなり悪いという問題があった。また、就寝者がジェット・ラグ(jet lag)の状態にある場合、心拍数(脈拍数)が減少しないにもかかわらず深い睡眠が得られることがわかっており、心拍数だけで睡眠状態を判定するのは精度が低くなる。さらに、睡眠状態は血圧性変動よりも呼吸性変動のほうによく反映する。また、今までに血圧性変動および呼吸性変動を用いて入眠期の睡眠だけでなく、一晚の睡眠状態を判定しているものはない。

【0006】本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、心電を検出し、心拍のR-R間隔の時系列データをスペクトル解析することによって得られるパワースペクトルより副交感神経系の活動度を演算し、睡眠状態の変化を高精度で判定する睡眠状態モニター装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の睡眠状態モニター装置は、上記の課題を解決するために、図1に示すように、生体の心電を検出することのできるセンサー部1と、検出された心電から心拍のR波を検出するR波検出部2と、R波とR波の間隔であるR-R間隔を演算し、そのR-R間隔の時系列データをスペクトル解析して0.3Hz付近のパワースペクトルの面積を演算する副交感神経活動度演算部3と、前記副交感神経活動度演算部3からの出力信号より睡眠状態を判定する睡眠状態判定部4と、その判定結果を表示する表示部5とから構成されるものである。

【0008】

【作用】本発明では、上記のように、R-R間隔の時系列データのパワースペクトルから副交感神経系の活動度を検出する副交感神経活動度演算部3を設け、この副交感神経活動度演算部3からの出力信号に基づいて生体の睡眠状態を判定するようにしたから、計測も簡易であり、心拍数の変化を見て睡眠状態を判定する場合に比べて、意識の低下状態をより精度高く知ることができ、高精度で睡眠状態を判定することができる。

【0009】

【実施例】図1は本発明の睡眠状態モニター装置の構成を示すブロック図である。図中、1はセンサー部であり、生体の心電を検出する。2はR波検出部であり、センサー部1で検出された心電から心拍のR波を検出する。3は副交感神経活動度演算部であり、R-R間隔の

3

時系列データのパワースペクトルから副交感神経系の活動度を演算する。4は睡眠状態判定部であり、副交感神経活動度演算部3で演算された副交感神経系の活動度から睡眠状態を判定する。5は表示部であり、睡眠状態判定部4の判定結果を表示する。

【0010】図2に心電のR-R間隔の時系列的な変化を示し、これを周波数分析したパワースペクトルを図3に示す。図3において斜線で囲まれた0.3Hz前後のRSA（呼吸性変動）が副交感神経系の活動度を反映している。この斜線で囲まれた部分の面積を時系列に解析

【0011】また、図4に副交感神経活動度の時間的な変化を示し、それに対応する睡眠深度の時間的な変化を図5に示す。図中、Wは覚醒状態、Rはレム睡眠状態である。両図より副交感神経活動度がよく睡眠深度に対応していることがわかる。

【0012】

【発明の効果】本発明の睡眠状態モニター装置では、生体の心電を検出し、検出された心電から心拍のR波を検出し、さらに、R-R間隔の時系列データをスペクトル

4

解析して0.3Hz付近のパワースペクトルの面積を演算することにより副交感神経系の活動度を求め、意識の低下状態をよりよく反映する副交感神経活動度から睡眠状態を判定するようにしたから計測が簡易で高い精度で睡眠状態を判定できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック図である。

【図2】心電のR-R間隔の時系列を示す波形図である。

【図3】心電のR-R間隔の周波数スペクトルを示す図である。

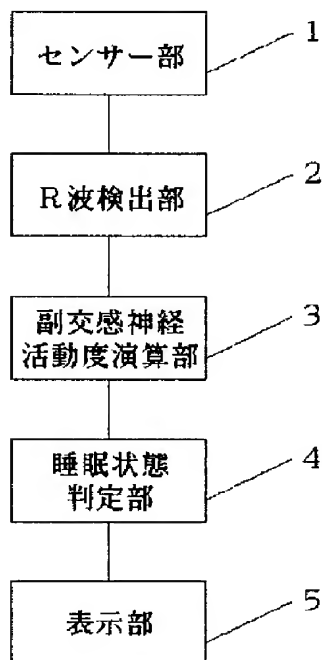
【図4】副交感神経活動度の時間的な変化を示す図である。

【図5】睡眠深度の時間的な変化を示す図である。

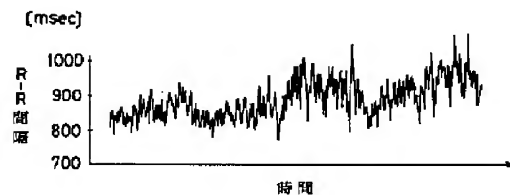
【符号の説明】

- | | |
|---|-------------|
| 1 | センサー部 |
| 2 | R波検出部 |
| 3 | 副交感神経活動度演算部 |
| 4 | 睡眠状態判定部 |
| 5 | 表示部 |

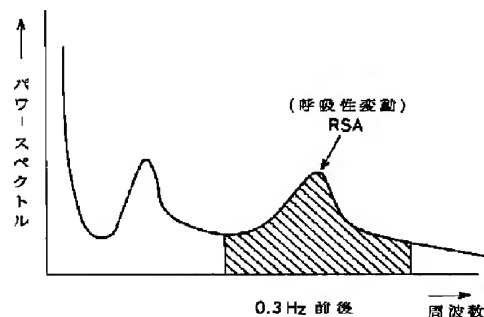
【図1】



【図2】



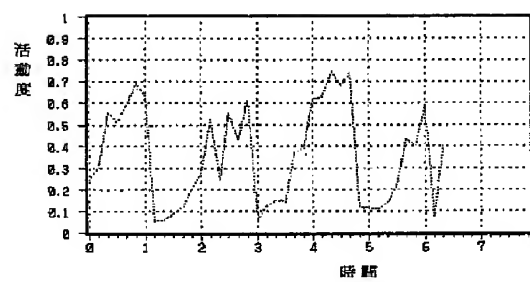
【図3】



(4)

特開平6-70898

【図4】



【図5】

